



RECURSOS FLORÍSTICOS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO MAYO, SONORA

JULIO CÉSAR DUARTE RUIZ*, RENATO OSUNA RAMÍREZ,
TERESITA DE JESÚS PARRA VALENCIA

RESUMEN

En México se presentan prácticamente todos los grandes tipos de vegetación que existen en el mundo y su distribución a menudo es compleja. El objetivo del trabajo consistió en realizar un listado de la flora silvestre ribereña del Río Mayo, localizado en el sur del estado de Sonora, para conocer su composición. La recolección de especímenes se realizó mediante la técnica de intercepción o línea de Canfield (1941), en 15 sitios con dos repeticiones sumando 30 transectos. Se encontraron un total de 40 familias, 79 géneros y 99 especies. Las familias mejor representadas fueron: Leguminosae, Cactaceae, Gramineae, Compositae, Chenopodiaceae, Salicaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Amaranthaceae y Asteraceae. La dominante fue Leguminosae con vegetación de bosque espinoso compuesta por *Acacia cymbispina*, *Acacia farnesiana*, *Parkinsonia aculeata* y *Prosopis juliflora*. Resulta perceptible la pérdida de flora debido al cambio de uso de suelo. Especies representativas de la zona riparia como *Populus fremontii* y *Salix bonplandiana* están desapareciendo por alteración del ecosistema. Poblaciones de mangle como *Rhizophora mangle* y *Conocarpus erectus* están disminuidas. El área estudiada es rica en especies a pesar de la perturbación. La diversidad varía de acuerdo al gradiente altitudinal y el número de especies guarda relación con los géneros y familias recolectadas. La agricultura, acuicultura, ganadería, la industria pesquera y la urbanización, son los giros que causan mayor afectación en los ecosistemas.

Palabras-clave: Recursos florísticos, Río Mayo, ecosistemas, afectación.

ABSTRACT

*In Mexico are present practically all major types of vegetation that exist in the world and their distribution is often complex. The objective of this work is making a list of wild flora of the Mayo River located in the south of Sonora in order to know its composition. Collection of specimens held by the technique of interception or line of Canfield (1941), in 15 sites with two repetitions adding 30 transects. We have met a total of 40 families, 79 genera and 99 species. The best-represented families were Leguminosae, Cactaceae, Gramineae, Compositae, Chenopodiaceae, Salicaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Amaranthaceae and Asteraceae. The parent was Leguminosae with spiny forest vegetation composed of *Acacia cymbispina*, *Acacia farnesiana*, *Parkinsonia aculeata* and *Prosopis juliflora*. It is perceivable loss of flora due to change of land use. Representative species of area riparia as *Populus fremontii* and *Salix bonplandiana* are disappearing by alteration of the ecosystem. Populations of mangrove as *Rhizophora mangle* and *Conocarpus erectus* are diminished. The studied area is rich in species despite the disruption. Diversity varies according to the gradient and the number of species related to the genera and families collected. Agriculture, aquaculture, livestock, fishing and urbanization, are the twists that cause greater affectation in ecosystems.*

Keywords: Floristic resources, Mayo River, ecosystems, affectation.

M.I. JULIO CÉSAR DUARTE RUIZ
Unidad Regional Sur, Universidad de Sonora
Correo: jcduarte@navojoa.uson.mx
BIOL. RENATO OSUNA RAMÍREZ
Centro de Investigaciones Biológicas
del Noroeste, S.C.
Correo: rosunar@hotmail.com

M.I. TERESITA DE JESÚS PARRA VALENCIA
Unidad Regional Sur, Universidad de Sonora
Correo: tparra@navojoa.uson.mx

*Autor para correspondencia: Julio César Duarte Ruíz
Correo electrónico: jcduarte@navojoa.uson.mx
Recibido: 12 de marzo de 2013
Aceptado: 07 de abril de 2014
ISSN: 2007-4530



INTRODUCCIÓN

El Río Mayo nace en el estado de Chihuahua y desemboca en el Golfo de California en el municipio de Huatabampo, entre los poblados Tabaré y Etchoropo, pasando por los municipios de Álamos, Navojoa, Etchojoa y Huatabampo. La principal problemática de la parte baja de la cuenca del Río Mayo es la modificación de su entorno natural, dada por la construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal, construcción de carreteras, desmontes y desvío de corrientes (4). Su cauce se ha contaminado por agentes de diversas características que provienen de descargas de aguas residuales municipales, agrícolas, porcícolas y acuícolas; por el abuso de agroquímicos en la planicie costera, quema de residuos agrícolas, ampliación de zonas de cultivo, ganadería, extracción de materiales pétreos y desechos mineros de las partes altas; todo como producto de los giros económicos de la región y de las zonas de urbanización (2 y 4). La vegetación del Río Mayo de la costa a la montaña está formada por dunas costeras, manglares, mezquiales, vegetación riparia, selva baja caducifolia, pastizal inducido, bosques de encino y pino en la parte alta. Las principales actividades económicas son la agricultura, pesca, acuicultura, actividad forestal, generación de energía eléctrica y turismo de bajo impacto (3). El clima predominante en la cuenca por su grado de humedad, varía de muy seco a semiseco; por su temperatura, de muy cálido a semicálido en la mayor parte del área. La temperatura media anual oscila entre 20 y 22°C registrándose la más elevada en el oeste y en las cañadas del río; la más baja en el este, donde el relieve es montañoso. La precipitación media anual fluctúa de 200 a 400 mm en la parte baja de la cuenca y de 750 mm en la parte alta localizada en la Sierra Madre Occidental (12).

Un listado florístico es un catálogo de todas las plantas que crecen en un territorio determinado. Su realización se

basa en la exhaustiva exploración del área con el propósito de registrar la presencia del mayor número posible de las especies vegetales que lo pueblan, recurriendo a criterios fundamentados en principios ecológicos para determinar cuáles sitios son los más representativos de su diversidad vegetal (11). En este trabajo se realizó un listado florístico representativo de la flora silvestre ribereña de la Cuenca Baja del Río Mayo, para conocer su composición y las posibles causas de su afectación.

ANTECEDENTES

México es un país muy diverso en cuanto a sus tipos de vegetación, prácticamente todos los grandes tipos de vegetación que existen en el mundo se presentan en el país y su distribución a menudo es compleja en función de la amplia variedad de topografía, climas y suelos (14). Forma parte de los países más ricos en flora, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia, tiene una alta diversidad biológica en plantas vasculares y uno de los mayores índices de especies endémicas (8).

La región norte y noroeste de México donde se localiza el estado de Sonora, presenta matorrales desérticos, chaparral, pastizal, matorrales semiáridos, bosques templados y matorrales asociados (7), mientras que la flora del estado contiene actualmente 3,659 taxones específicos e intraespecíficos en 188 familias y 1,107 géneros, documentada con ejemplares de herbario (15). Howard Scott Gentry entre 1933 y 1939 realizó uno de los más importantes estudios de vegetación en Sonora recolectando especies de plantas en la región del Río Mayo y parte de Chihuahua. Años más tarde, en 1942, Gentry dedicó sólo sus esfuerzos a estudiar la vegetación riparia del Río Mayo previo a la construcción de la presa Adolfo Ruiz Cortines (Mocúzari) sobre su cauce. En su recorrido encontró especies indicadoras del ecosistema como: *Populus fremontii*, *Vallesia glabra*, *Guazuma ulmifolia*, *Baccharis glutinosa*, *Salix sp.*, *Lycium sp.* (6 y 13). Su trabajo fue actualizado en la década de 1970 por iniciativa de un grupo de botánicos de la Universidad



de Arizona encabezados por Paul S. Martin, expandieron su trabajo y lo publicaron bajo el nombre de *Gentry's Río Mayo Plants: The Tropical Deciduous Forest and Environments of Northwest México* (9). Esta publicación reporta un poco más de 2,800 especies de plantas que incluyen especímenes encontrados desde la costa del Océano Pacífico (altitud: 25 msnm) hasta las partes altas de la Sierra Madre Occidental (13).

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Realizar un listado florístico de los ecosistemas de cauce y costero de la Cuenca Baja del Río Mayo para conocer la flora que compone al sistema en esta parte de la cuenca.

Explicar las posibles causas de la pérdida de especies ribereñas en el área de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprendió la cuenca baja del Río Mayo, delimitada por el Distrito de Riego 038 Río Mayo Sonora, entre los paralelos 27° 15' y 26° 49' de latitud Norte y los meridianos 109° 20' y 109° 45' de longitud Oeste con respecto al meridiano de Greenwich, a partir de la presa de almacenamiento Adolfo Ruiz Cortines (Mocúzari) ubicada a 40 km aguas arriba de la ciudad de Navojoa Sonora, hasta su desembocadura en el Golfo de California (2) (Figura 1).

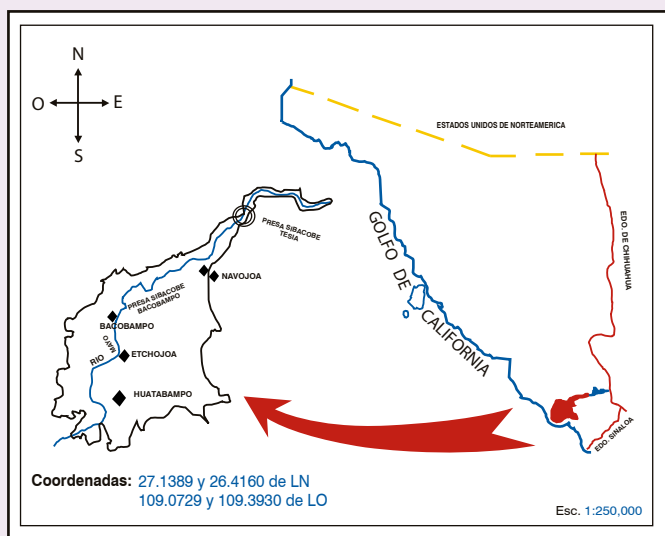


Figura 1. Localización del área de estudio.

Para el muestreo se dividió la cuenca según tipo de vegetación: a) zona de cauce, b) zona de transición, y c) zona costera (Figura 2). La zona de cauce comprende desde el sitio 1 hasta el sitio 12, la de transición situada en el sitio 13 y la costera desde el sitio 14 hasta el 15. Se muestrearon 15 sitios con 2 repeticiones y 30 transectos a lo largo de 90 km (Tabla 1; Figura 2). Se aplicó el método de Canfield o "Método de Intercepción en Línea", utilizado para obtener estimaciones relativas a cobertura y frecuencia

en comunidades de poca altura con follajes más o menos compactos, arrojando listados de alta confiabilidad (5). El método se basó en realizar transectos en línea de 30 m de longitud, a través del cual se registró la especie que fue interceptada por la línea no importando si se trataba de plantas individuales o de cúmulos de individuos.



Tabla 1. Coordenadas de los sitios de muestreo.

NÚMERO	NOMBRE DEL SITIO	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
1	Presa del Mocúzari	27° 13' 89"	109° 07' 29"
2	Barrio Cantúa	27° 13' 21"	109° 13' 76"
3	Santa Rosa	27° 13' 84"	109° 19' 84"
4	Tesia	27° 10' 63"	109° 21' 58"
5	Sibacobe	27° 08' 62"	109° 25' 02"
6	Pueblo Viejo	27° 06' 24"	109° 26' 02"
7	San Ignacio	27° 06' 37"	109° 25' 95"
8	Jitonhueca	27° 03' 32"	109° 35' 42"
9	Guayparín	26° 57' 18"	109° 38' 75"
10	Campanichaca	26° 54' 58"	109° 38' 81"
11	Huichaca	26° 38' 81"	109° 41' 89"
12	Etchoropo	26° 46' 73"	109° 40' 81"
13	Cauteve	26° 45' 41"	109° 44' 58"
14	Boca del Río	26° 44' 72"	109° 45' 69"
15	Boca del Mayo	26° 41' 60"	109° 39' 30"

La mayoría de las especies encontradas se identificaron en campo con guías taxonómicas. Las especies no identificadas se prensaron e identificaron usando como fuente las colecciones del herbario del Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS), bajo la consulta y asesoría del responsable del herbario, Ingeniero Jesús Sánchez-Escalante. En cada sitio se tomaron coordenadas y altitud con un GPS, Garmin versión 2.01 con software de 4.58 modelo 2000 y 12 canales con error de 10 metros.



Figura 2. Localización de los sitios de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Perfil topográfico del cauce

El Río Mayo en su cuenca baja presenta un perfil topográfico poco abrupto a lo largo de 90 km, alcanzando los 140 msnm en su parte más alta. Los resultados obtenidos indican que a mayor altitud sobre el cauce, menor es la pérdida de flora, por el contrario, en la parte más baja del cauce se observó una mayor presión sobre el recurso. La pérdida de especies en este caso se debe a las actividades antropogénicas, ya que a mayor altitud es menor la urbanización, aumenta la agricultura extensiva y la acuicultura en la zona costera (16). Con relación a esto se señala que la última zona es la más afectada, ya que la extensión de terreno dedicada a la acuicultura en el estado de Sonora se incrementó notablemente; en 1997 se contaba con 81 granjas de camarón que ocupaban una extensión de 7,428 ha, para el 2012 las granjas fueron del orden de 140 solo de camarón según el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora, A.C. En tanto que en el 2003, la superficie total sembrada de diferentes especies fue de 11,373 ha y la producción de 36,247 ton, con un rendimiento de 3.18 ton/ha; en el informe final del ciclo 2012 se tuvo una superficie instalada de 25,585 ha y una producción de 33,198 ton, de las cuales 10,596 ha y 17,058

ton correspondieron a las regiones Centro y Sur, entre el Puerto de Guaymas y Santa Bárbara, este último, un campo pesquero situado en la zona estuarina de la boca del Río Mayo (17). Este crecimiento generó un importante impacto sobre los humedales costeros, directamente por la destrucción del manglar e indirectamente por la modificación de la calidad del agua e hidrodinámica de los esteros. La figura 3 muestra un esquema del perfil topográfico de la cuenca en función de la altitud de cada uno de los sitios de muestreo.

La zona de cauce es un sistema donde interactúan flora y fauna con los elementos abióticos. Este sistema está representado por la selva baja caducifolia, bosque de galería compuesto por *Populus fremontii* (álamo) y *Salix bonplandiana* (sauc), y el bosque espinoso compuesto por *Prosopis juliflora*, *Acacia farnesiana*, *A. cymbispina* y *Mimosa asperata*. Los bosques de galería son importantes corredores biológicos, albergan gran número de fauna silvestre y desempeñan funciones de sustento y de recreación para los humanos (14).

La zona de transición es representada por la interacción de la zona de cauce y la zona costera. Aquí el bosque de galería desaparece de la cuenca. En cuanto a la zona costera, es representada por plantas que toleran la alta salinidad o halófitas como *Salicornia virginica*, *Maythenus Phyllantoides*, *Allenrolfea occidentalis* y *Lycium californicum*. (10).

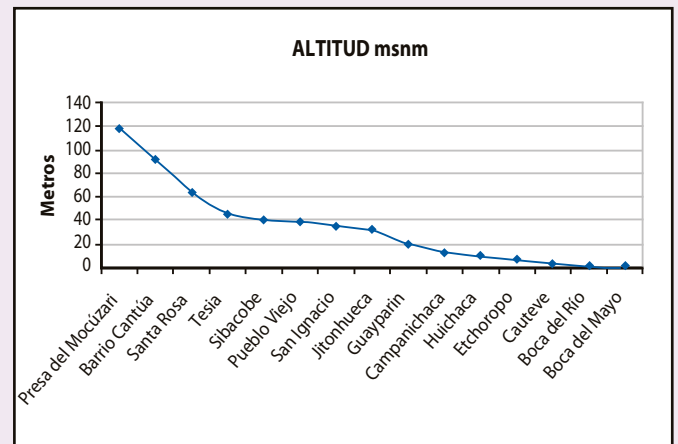


Figura 3. Perfil topográfico de los sitios de muestreo.



COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se encontraron 99 especies, 79 géneros y 40 familias, mostradas en la tabla 2. La familia con más géneros y especies en el área es la *Leguminosae*, compuesta por 9 géneros y 14 especies. La familia de las leguminosas es la segunda familia con mayor número de especies en México y es probable que por ello sea la más representativa del área de estudio; además, las especies que la conforman son típicas de zonas áridas y semiáridas como *Prosopis juliflora*, que generalmente está presente en las primeras etapas sucesionales de comunidades vegetales perturbadas, característica de matorrales espinosos, siendo esta especie la más representativa tanto de la familia como de la cuenca baja en general (14).

Tabla 2. Composición taxonómica de la Cuenca Baja del Río Mayo.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Aizoaceae	1	1	Gramineae	6	6
Amaranthaceae	2	5	Leguminosae	9	14
Apocynaceae	1	1	Loranthaceae	1	1
Asclepiadaceae	1	1	Malpighiaceae	2	2
Asteraceae	2	3	Malvaceae	2	2
Avicenniaceae	1	1	Menispermaceae	1	1
Batidaceae	1	1	Martyniaceae	1	1
Boraginaceae	1	1	Nyctaginaceae	1	1
Burseraceae	1	1	Palmae	1	1
Cactaceae	8	11	Papaveraceae	1	1
Celastraceae	1	1	Rizoforaceae	1	1
Compositae	5	8	Salicaceae	4	5
Combretaceae	2	2	Solanaceae	3	4
Convolvulaceae	1	2	Sterculiaceae	1	1
Cruciferae	1	1	Tamaricaceae	1	1
Cyperaceae	1	1	Ullmaceae	1	1
Chenopodiaceae	4	4	Verbenaceae	1	1
Ebenaceae	1	1	Visaceae	1	1
Euphorbiaceae	3	4	Vitaceae	1	1
Geraniaceae	1	1	Zygophyllaceae	1	1

RIQUEZA FLORÍSTICA DE LA CUENCA

Para tener el listado florístico de toda el área de estudio se unieron las zonas de cauce, transición y costera. La tabla 3 muestra la composición de las especies encontradas. Según la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-059-2001 para la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, listado de especies en riesgo (19); se encontró que la especie *Guayacum coulteri* está bajo protección especial, *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* bajo protección especial, y *Mammillaria saboae* amenazada. Por otra parte, las especies mejor representadas son: *Prosopis juliflora* con 46 individuos en la muestra, *Populus fremontii* 42, *Parkinsonia aculeata* y *Acacia farnesiana* con 40 cada una, *Phitecellobium dulce* 26, *Prosopis glandulosa* 24, *Baccharis glutinosa* 23, *Vallesia glabra* 21, *Datura discolor* 20 y *Salix bonplandiana* 19.

Tabla 3. Listado florístico de la Cuenca Baja del Río Mayo.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ZONA DE UBICACIÓN
Aizoaceae	Sesuvium verrucosum	Siempre viva	Costera
Amaranthaceae	Amaranthus sp.	Quelite cenizo	Costera
	A. hybridus	Quelite común	Cauce
	A. maricatus	Quelite del mar	Costera
	A. spinosus	Quelite espinoso	Cauce y trans.*
	Salicornia virginica	Salicornia	Costera
Apocynaceae	Vallesia glabra	Citavaro	Cauce y trans.
Asclepiadaceae	Cryptostegia grandiflora	Liana	Cauce y trans.
Asteraceae	Hymenoclea monogyra	Jécota	Costera
	Verbesina encelioides	Girasol	Costera
	V. grayii	Girasolillo	Costera
Avicenniaceae	Avicennia germinans	Mangle negro	Costera
Batidaceae	Batis maritima	Deditos	Costera
Boraginaceae	Tournefortia hartwegiana	Tatachinole	Cauce
Bursaceae	Bursera sp.	Torote	Costera
Cactaceae	Ferocactus wislizenii	Biznaga	Costera
	Lemaireocereus thurberi	Pitaya	Costera
	Mammillaria sp.	Biznaga	Costera
	M. microcarpa	Cabeza de viejo	Costera
	Opuntia fuliginosa	Nopal	Costera
	O. gosseliniana	Nopal	Cauce y costera
	O. fulgida	Choya	Cauce y costera
	Pachycereus pecten-aboriginum	Etcho	Cauce y costera
	Peniocereus striatus	Sina	Costera
	Rathbunia alamosensis	Sina	Cauce
	Stenocereus alamosensis	Muso	Costera
Celastraceae	Maytenus phyllanthoides	Mangle dulce	Costera
Compositae	Ambrosia sp	Estafiate	Cauce
	A. ambrosioides	Chicura	Cauce
	A. confertiflora	Estafiate chino	Cauce
	Baccharis glutinosa	Batamote	Cauce y trans.
	B. sarothroides	Cardo	Cauce
	Encelia farinosa	Rama blanca	Cauce y costera
	Xanthium saccharatum	Huichori	Cauce
	Sonchus asper	Chinita	Cauce
Combretaceae	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Costera
	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Costera
Convolvulaceae	Ipomea sp	Trompillo	Cauce
	I. pes-caprae	Rastrera	Costera
Cruciferae	taraxacum offinates	Mostaza	Cauce
Cyperaceae	Cyperus esculentus	Coquillo	Cauce y trans.
Chenopodiaceae	Allenrolfea occidentalis	Chamizo	Trans. y costera
	Atriplex barclayana	Atriplex	Costera
	Lycium californicum	Chamizo	Costera
	Suaeda esteroa	Chamizo	Costera
Ebenaceae	Diospyrus sonorae	Guayparín	Cauce
Euphorbiaceae	Euphorbia prostrata	Golondrina	Cauce
	Jatropha cardiophylla	Sangrengado	Cauce
	J. cinerea	Sangrengado bichi	Costera
	Ricinus communis	Higuerilla	Cauce

Geraniaceae	Erodium cicutarium	Alfilaria	Cauce
Gramineae	Arundo donax	Carrizo	Cauce y trans.*
	Bouteloua eriopoda	Zacate salado	Cauce y trans
	Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	Cauce y trans
	Cynodon dactylon	Zacate bermuda	Cauce
	Distichlis spicata	Zacate del mar	Costera
	Echinochloa colonum	Zacate rayado	Cauce
Leguminoseae	Acacia constricta	Vinoramita	Cauce
	A. cymbispina	Winolo	Cauce
	A. erioloba	Uña de gato	Cauce
	A. farnesiana	Vinorama	Cauce
	A. willardiana	Vara blanca	Cauce
	Albizzia sinaloenses	Joso	Cauce
	Caesalpinia pulcherrima	Tabachín	Cauce
	Cassia covesii	Hojas en vainita	Cauce
	Leucaena glauca	Guaje	Cauce
	Mimosa asperata	Dormilona	Cauce y trans
	Parkinsonia aculeata	Guacaporo	Cauce y trans
	Phytocellobium dulce	Guamúchil	Cauce y trans
	Prosopis juliflora	Mezquite	Cauce, trans. y costera
	P. velutina	Mezquite	Cauce
Loranthaceae	Struthanthus palmen	Tojillo	Cauce
Malpighiaceae	Janusia sp.	Gallinita Ceniza	Cauce
	Mascagnia macroptera	Gallinita	Cauce
Malvaceae	Malva parviflora	Malva	Cauce y costera
	Sphaeralcea ambigua	Mal de ojo	Cauce
Menispermaceae	Cocculus diversifolius	Huichori	Cauce
Martyniaceae	Proboscidea parviflora	Cuernito	Costera
Nyctaginaceae	Abronia maritima	Abronia del mar	Costera
Palmae	Washingtonia filifera	Palma	Cauce
Papaveraceae	Argemone platyceras	Cardo espinoso	Cauce
Rizoforaceae	Rhizophora mangle	Mangle rojo	Costera
Salicaceae	Cardiospermum corindum	Tomatillo silvestre	Cauce
	Physalis sp	Tomatillo	Cauce
	Populus fremontii	Álamo	Cauce y trans
	Salix babilónica	Sauce llorón	Cauce
	S bonplandiana	Sauce	Cauce
Solanaceae	datura discolor	Toloache	Cauce
	Lycium berlandieri	Salicieso	Trans y costera
	L. californicum	Salicieso de mar	Costera
	Solanum elaeagnifolium	Saca la manteca	Cauce
Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia	Guásima	Cauce
Tamaricaceae	Tamaris gallica	Pino salado	Cauce, trans. y costera.
Ullmaceae	Celtis pallida	Garambullo	Cauce
Verbenaceae	Lippia alba	Valeriana	Cauce
Visaceae	Phoradendrom californicum	Toji	Cauce
Vitaceae	Vitis arizonica	Uva silvestre	Cauce
Zygophyllaceae	Guayacum coulteri	Guayacán	Costera

*Trans. = transición

Cada una de las zonas presenta diferentes condiciones ambientales debido al gradiente altitudinal, a la influencia de la costa y a las perturbaciones antropogénicas, por ello

varía el número de taxones que las representan. La figura 4 muestra gráficamente los taxones presentes en cada zona a lo largo de la Cuenca Baja del Río Mayo, mostrando que la zona más rica es la zona de cauce con bosque de galería y matorral espinoso, mientras que la zona que presenta menor número de familias, géneros y especies es la zona de transición.

Pese a su abundancia en la zona, *Populus fremontii* se ve severamente amenazada por la llegada de especies invasoras tolerantes a condiciones de perturbación y de salinidad que invaden los márgenes de ríos y arroyos aclareados para el cultivo. En el 2005 la degradación del ecosistema ribereño en la cuenca del Río Mayo, representaba un 97.6% de pérdida en su cobertura vegetal, y la mayor afectación se localiza en la zona de cauce. Esta pérdida de vegetación corresponde a todos los tipos de cambio de uso de suelo por ganadería y agricultura (13). De acuerdo a las observaciones de este trabajo, se coincide con este planteamiento ya que el bosque de galería está muy dañado y severamente afectado en los sitios de muestreo de San Ignacio y Jitonhueca, ubicados en los municipios de Navojoa y Etchojoa, respectivamente.

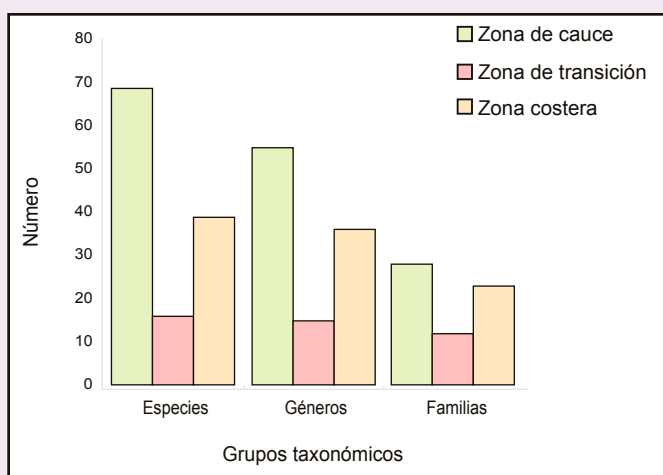


Figura 4. Taxones presentes por zona en la Cuenca Baja del Río Mayo.

La asociación vegetal más importante del sur de Sonora correspondía al hábitat de planicie costera, donde los elementos que sobresalían fisionómicamente eran los cactus columnares como *Lemaurocereus thurberi* (pitahaya) y *Pachycereus pecten-aboriginum* (etcho). La cobertura estaba descrita como un poco irregular, con manchones de vegetación muy densa y clara, a veces amplios (6). Cabe señalar que las especies mencionadas están presentes en el listado florístico, pero no tienen una amplia distribución ya que están muy aisladas y casi desaparecidas de la cuenca.

En la zona costera la especie más representativa de esta asociación fue el mangle dulce (*Maytenus phyllantoides*), que formaba comunidades puras o asociaciones con el chamizo (*Atriplex canescens*) en partes donde las altas

concentraciones de sal no permitían el crecimiento de ninguna otra especie. El área de distribución del mangle dulce parecía extenderse más allá de las zonas altamente salinas, incluyendo el bosque espinoso, tanto en la periferia como en zonas perturbadas (6). Actualmente, se puede observar que la especie aún está presente interaccionando con el chamizo pero con poca abundancia y restringida a la zona costera.

En cuanto al bosque de galería compuesto por *Populus fremontii* y *Salix bonplandiana*, aún se encuentran en la cuenca pero de manera irregular y fragmentada, restringidos a los sitios de agua permanente. Hay sitios donde están siendo remplazadas por otras especies como *Prosopis juliflora*, *Acacia farnesiana*, *A. cymbispina* y *Mimosa asperata*, las cuales son indicadoras de perturbación. De acuerdo con lo anterior, se señala que el bosque espinoso es una comunidad de vegetación secundaria que ocupa el lugar que dejan especies del bosque de galería (3).

En la primera mitad del siglo XX las principales especies predominantes en las riberas del Río Yaqui y Mayo, eran: *Vallesia glabra* (Citavaro), *Guazuma ulmifolia* (Guásima), *Baccharis glutinosa* (batamote), *Salix sp.* (Sauce) *Populus fremontii* (álamo) y *Lycium sp.* (6). Cabe mencionar que aún y cuando están presentes, no se les puede considerar como indicadoras o representativas de estos ecosistemas.

La vegetación del área de estudio está constituida en su mayor parte por el bosque espinoso, por matorrales xerófilos y el bosque tropical caducifolio (14). En la actualidad aún están presentes los 3 tipos de vegetación, pero el más extendido es el bosque espinoso, ya que éste ocupa el lugar que dejan otras especies por la falta de agua (1). Según las observaciones de campo se identificó la presencia de matorral arbocrasicaulescente entre los sitios de Tesia y Etchoropo inclusive, pero ha sido paulatinamente eliminado para fines agrícolas y ganaderos.

En el cauce del Río Mayo se han encontrado daños al bosque de galería ocasionados por la tala de árboles para el tendido eléctrico afectando la riqueza de especies del área. La deforestación (desmontes para fines de cultivo y ganadero), el aprovechamiento de ciertas especies principalmente mezquite (*Prosopis juliflora*) para usos de leña, carbón y postería, han modificado la densidad de la cobertura vegetal y la composición de la flora, devastando el hábitat de las especies faunísticas (4).

La cobertura del mangle se ha reducido más del 50 por ciento. Se atribuye su pérdida a la extensión de granjas acuícolas y a la falta de estudios específicos que indiquen el estado de las poblaciones naturales de mangle (16). Los datos de la zona costera que se observaron en este trabajo nos indican que las especies de mangle están muy dañadas por las actividades de pesquería y acuícolas.

CAUSAS QUE AFECTAN LA DIVERSIDAD

El principal factor que afecta negativamente la biodiversidad de una zona es la alteración de los hábitats. La acción humana afecta directamente las condiciones

ambientales y modifica los hábitats; el desarrollo de ciertas prácticas como el monocultivo y la sobreexplotación de los recursos naturales afectan la diversidad exponiendo a las poblaciones al factor selectivo del medio natural. La pérdida de especies en el área de estudio se debe principalmente al cambio de uso de suelo. Por otra parte, se observó que algunos de los sistemas de drenaje de aguas residuales de los municipios de Navojoa y Etchojoa son vertidos al río. De igual manera, los poblados cercanos también arrojan desperdicios al cauce y esto afecta negativamente la flora del ecosistema. Otra cuestión importante es que se ha invadido su entorno para construir casas, corrales, parques de recreación, calles, entre otros. Un factor que resulta muy importante resaltar, es que en la zona costera aún están presentes las especies de mangle, *Rizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*, siendo esta área privilegiada en el estado de Sonora por contar con las 4 especies (10).

CONCLUSIONES

La Cuenca Baja del Río Mayo es rica en diversidad de especies vegetales a pesar de las condiciones de perturbación del área de estudio. La agricultura, acuicultura ganadería, minería y el desarrollo urbano afectan gravemente la riqueza florística de la cuenca.

La diversidad de especies varía de acuerdo al gradiente altitudinal. El número de especies tiene relación directa con la cantidad de géneros y familias en cada una de las zonas estudiadas.

Se recomienda impulsar programas de conservación y protección de la diversidad vegetal de la Cuenca Baja del Río Mayo.

Los listados florísticos muestran información muy confiable para conocer el estado actual de los recursos. Su importancia radica en poner a disposición de todos, el conocimiento de la flora de una región determinada.

La realización de estudios de este tipo y su corroboración con otros métodos acercarían más al conocimiento completo en la Cuenca Baja del Río Mayo.

BIBLIOGRAFÍA

1) Cervantes, M. (1994). Guía Regional para el Conocimiento, Manejo y Utilización de los Humedales del Noroeste de

- México. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey - Campus Guaymas, Guaymas, Sonora. Pp. 21-45.
- 2) C.N.A. (1994). Informe sobre Avances del Programa de Saneamiento Básico Rural en el Distrito de Riego No. 038, Río Mayo, Sonora. Comisión Nacional del Agua. Gerencia Estatal Sonora. Hermosillo, México. Mimeo. 28 p.
- 3) De la Vara, A. (1982). Sonora. Metropolitana de Ediciones. México. Pp. 29-30.
- 4) Duarte, R.J. (1997). Impacto Ambiental de las Actividades Humanas en la Cuenca Baja del Río Mayo. Universidad de Sonora. Navojoa, Mex. Pp. 73-74.
- 5) Franco, J. de la C., Cruz, A., Rocha, A. (1992). Manual de Ecología. Ed. Trillas, México.
- 6) Gentry, H. S. (1942). Río Mayo Plants. A Study of the Río Mayo, Sonora. 1era ed. Carnegie Institution of Washington publication 527. Washington, D.C. Pp. 30-32.
- 7) I.N.E.G.I. (2007). Mapa de Agricultura y Vegetación. Sonora, México.
- 8) Magaña, P. y Villaseñor, J.L. (2002). La flora de México. En Ciencias, Núm. 66. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 145-163.
- 9) Martin, P. S., Van Devender, T.R., Yetman, D.A., Fishbein, M.E. and Jenkins, P.D. (1998). Gentry's Río Mayo Plants. The Tropical Deciduous Forest and Environs of Northwest Mexico. University of Arizona Press, Tucson, Az. 558 p.
- 10) Meling, A. (2007). Manual para la operación de viveros de halófitas y mangles. Universidad de Sonora. DICTUS. Hermosillo, México. 89 p.
- 11) Murray, M.G. (2006). Laboratorio de Plantas Vasculares. Área de botánica. Departamento de biología vegetal y ecología. Facultad de Ciencias de la Universidad A Coruña. Galicia. España. 134 p.
- 12) Pérez, B.G. (1996). Historia General de Sonora. Tomo I. Hermosillo, México. Pp.116-127.
- 13) Quiñones, M.A. y González, R. (2005). Degradación Vegetal en el Ecosistema Ribereño del Valle Aluvial del Río Yaqui, Sonora y su Relación con el Manejo de los Recursos Hidráulicos. ITSON. Cd Obregón, México. 112 p.
- 14) Rzedowski, J. (1981). Vegetación de México. Primera reimpresión. Editorial Limusa. México. Pp. 9-20.
- 15) Van Devender, T.R., Felger, R.S., Fishbein, M., Molina-Freaner, F.E., Sánchez-Escalante, J. y Reina-Guerrero, A.L. (2010). En Diversidad Biológica de Sonora. Edit. Molina Freaner, F.E. y Van Devender, T.R. UNAM-CONABIO, México, D.F. Pp. 229-263.
- 16) Wong, G. P. (1997). Propuesta Técnica del Programa de Desarrollo Rural Sustentable del Sur de Sonora, México, CIAD/SEMARNAP/IMADES/CRUNO-UACH. 256 p.
- 17) www.cosaes.com
- 18) www.inegi.gob.mx
- 19) www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

